

WEST**End of Result Set**☐ **Generate Collection** **Print**

L9: Entry 6 of 6

File: JPAB

Feb 26, 1993

PUB-NO: JP405047394A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05047394 A

TITLE: SOLID POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL AND OPERATING METHOD THEREOF

PUBN-DATE: February 26, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KOSEKI, KAZUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJI ELECTRIC CO LTD

APPL-NO: JP03198136

APPL-DATE: August 8, 1991

INT-CL (IPC): H01M 8/04; H01M 8/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To invariably keep an electrolyte in the optimum water content state and stably operate a cell by providing a means detecting and adjusting the water content on the cell using a solid polymer for the electrolyte and feeding the fuel gas and oxidizer gas for power generation.

CONSTITUTION: When the solid polymer electrolyte of a cell 1 becomes the excessive humidity state and the output is lowered below the preset current- voltage characteristic, a controller 15 opens an opening/closing valve 5 based on the signal from a conductivity meter 6 indicating the increase of conductivity, and dry air is fed to the cell 1 through a bypass pipe 4 to dry an electrolyte film. When the output is lowered in the excessive dry state, the valve 5 is closed by the output and the signal from the conductivity meter 6, humid air is fed to the cell 1 through a humidifier 3, and the film is wetted to recover the output. The solid polymer electrolyte of the cell 1 is invariably kept in the optimum water content state, and the fuel cell can be stably operated.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-47394

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/04	J	9062-4K		
	F	9062-4K		
8/10		9062-4K		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-198136

(22)出願日 平成3年(1991)8月8日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 小関 和雄

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

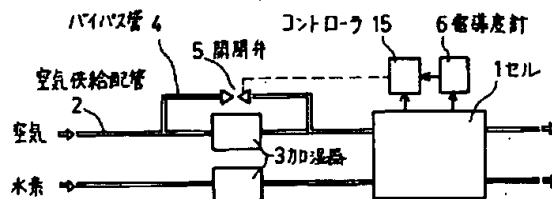
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池およびその運転方法

(57)【要約】

【目的】固体高分子電解質の含水量を一定に保ち安定した電池の運転を可能にする。

【構成】セルと、水分量調整手段と、含水量検出手段とを有し、セルは、所定量の水を含む固体高分子を電解質として用い、燃料ガスと酸化剤ガスの両反応ガスの供給により発電するものであり、水分量調整手段は制御信号に基づいて前記供給用反応ガス中の水分量を調節するものであり、含水量検出手段は前記固体高分子電解質の含水量を検出して水分量調整手段を制御するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】セルと、水分量調整手段と、含水量検出手段とを有し、

セルは、所定量の水を含む固体高分子を電解質として用い、燃料ガスと酸化剤ガスの両反応ガスの供給により発電するものであり、

水分量調整手段は制御信号に基づいて前記供給用反応ガス中の水分量を調節するものであり、

含水量検出手段は前記固体高分子電解質の含水量を検出して水分量調整手段を制御するものであることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

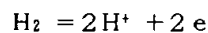
【請求項2】請求項1記載の燃料電池において、水分量調整手段は加湿器であることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項3】請求項1記載の燃料電池において、水分量調整手段は加湿器をバイパスするバイパス管とそれに設けられたバルブであることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

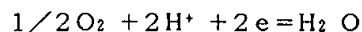
【請求項4】請求項1記載の燃料電池において、水分量調整手段は排出用反応ガスを供給用反応ガスにフィードバックする回路であることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項5】請求項1記載の燃料電池において、含水量検出手段は含水状態の高分子電解質の電導度を測定する電導度計であることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項6】セルの電流電圧特性が所定の特性となったときに固体高分子電解質の含水量を含水量検出手段を用いて検出して水分調整の増加または減少の方向を決めるとともに水分量調整手段を操作して供給用反応ガス中の水分量を調整し、セル固体高分子電解質の含水量を最適



カソードでは(2)式の反応が起こる。



【0005】つまりアノードにおいては系の外部より供給された水素がプロトンと電子を生成する。生成したプロトンはイオン交換膜中をカソードにむかって移動し電子は外部回路を通過してカソードに移動する。一方カソードにおいては系の外部より供給された酸素とイオン交換膜中をアノードより移動してきたプロトンと外部回路より移動してきた電子が反応し、水を生成する。

【0006】このような固体高分子電解質型燃料電池においてはプロトンがアノードよりカソードに向かってイオン交換膜中を移動する際に水和の状態では移動するためアノード近傍では含水量が減少しイオン交換膜が乾いてくる。そのためにアノード近傍では水を供給しないとプロトンの移動が困難になる。また酸化剤として空気を用いる場合は理論消費量の数倍の空気を送るためイオン交換膜中の水分が空気に持ち出されそのために膜が乾いてくる。このために従来は適量と計算される一定量の水蒸気※50

*に制御することを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は固体高分子電解質型燃料電池およびその運転方法に係り、特に固体高分子電解質の含水量を最適状態に保持する固体高分子電解質型燃料電池およびその運転方法に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子電解質型燃料電池は固体高分子電解質膜の二つの主面にそれぞれアノードまたはカソードおよび電極基材を配して形成される。アノードまたはカソードの各電極は固体高分子電解質膜と電極基材とにより挟まれる。固体高分子電解質膜はスルホン酸基を持つポリスチレン系の陽イオン交換膜をカチオン導電性膜として使用したもの、フロロカーボンスルホン酸とポリビニリデンフロライドの混合膜、あるいはフロロカーボンマトリックスにトリフロロエチレンをグラフト化したものなどが知られているが最近ではパーフロロカーボンスルホン酸膜を用いて燃料電池の長寿命化を図ったものが知られるに至った。

【0003】固体高分子電解質膜は分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有し、飽和に含水させることにより常温で $20\Omega \cdot \text{cm}$ 以下の比抵抗を示しプロトン導電性電解質として機能する。飽和含水量は温度によって可逆的に変化する。電極基材は多孔質体で燃料電池の反応ガス供給手段または反応ガス排出手段および集電体として機能する。アノードまたはカソードの電極においては三相界面が形成され電気化学反応が起こる。

【0004】アノードでは(1)式の反応が起こる。



※気を燃料ガスおよび/または酸化剤ガス中に混入して電池に送り込む方法を採用している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述の従来の方法にあつては水蒸気量を完全に適量に制御することは困難で長時間の運転後には膜は過剰の加湿状態になるかまたは乾燥状態となり電池性能が低下するという問題があった。過剰の加湿状態では膜のみならず電極も濡れてしまいガスの拡散が阻害され乾燥状態になると膜の電気抵抗が上昇する。この発明は上述の点に鑑みてなされその目的は反応ガス中の水分量を最適値に維持することにより長時間にわたり電池性能が安定した固体高分子電解質型燃料電池およびその運転方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的は第一の発明

によればセルと、水分量調整手段と、含水量検出手段とを有し、セルは、所定量の水を含む固体高分子を電解質として用い、燃料ガスと酸化剤ガスの両反応ガスの供給により発電するものであり、水分量調整手段は制御信号に基づいて前記供給される反応ガス中の水分量を調節するものであり、含水量検出手段は前記セル中固体高分子電解質の含水量を検出し水分量調節手段を制御するものであるとすることにより達成される。

【0009】また他の発明によれば、セルの電流電圧特性が所定の特性となったときに固体高分子電解質の含水量を含水量検出手段を用いて検出して水分調整の増加または減少の方向を決めるとともに水分量調整手段を操作して供給用反応ガス中の水分量を調整し、セル固体高分子電解質の含水量を最適に制御することにより達成される。

【0010】

【作用】含水量検出手段の信号に基づいて水分量調整手段を操作し固体高分子電解質の含水量を最適状態に維持することができる。また固体高分子電解質が過剰湿潤の状態または過剰乾燥の状態になりセルの電流電圧出力が低下したときに水分量調整手段の動作を開始することができる。この際水分量を増加するかあるいは減少するかを含水量検出手段が決める。このようにして固体高分子電解質の含水量が最適値にフィードバック制御されるので固体高分子電解質型燃料電池は長時間にわたり安定した状態で運転される。

【0011】

【実施例】次にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図である。セル1への空気供給配管2の途中に設けられた加湿器3をバイパスしてバイパス管4を設け、このバイパス管4の途中に開閉弁5を設ける。電導度計6は固体高分子電解質の電導度を測定する。

【0012】コントローラ15にはセルの電流電圧特性と電導度計6の出力とが入力される。セルの起動時は弁閉とし、加湿器3を通して空気をセル1に供給する。膜は徐々に湿潤化し、それにつれて出力が上昇しセルは運転可能な状態となる。加湿器による水分供給と負荷電流の大きさにより、固体高分子電解質が過剰加湿の状態になると出力は徐々に低下し始め、ついには予め定めた電流-電圧特性を下回る出力になる。この時電導度計は電導度の増大を指示する。コントローラ15はこの両者の信号から供給用反応ガス中の水分加湿量を減少すべきことを決定する。開閉弁5は弁開となる。空気は圧力損失の関係でバイパスを主に流れるようになり、乾燥した空気がセル1に送られ、膜は徐々に乾燥し、それにつれて出力が上昇し正常な電流電圧特性となる。

【0013】また加湿の状態と負荷電流の大きさにより、固体高分子電解質が過剰乾燥の状態になると出力が

徐々に低下し始め、ついには予め定めた電流-電圧特性を下回る。このとき電導度計6の電導度は低い指示値を示す。コントローラ15はこの両者の信号から加湿器における水分加湿量を増加すべきことを決定する。開閉弁5は弁閉とする。すると再び加湿器3を通して加湿された空気が送られ、膜が湿潤し出力が回復する。上述の例でバイパス管が空気側に設けられている理由は過剰加湿で性能の劣化するのは主に空気極であるためであり、水素極側では一定加湿で目的を達するからである。図5はこの発明の実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池の運転特性を示す線図である。定電流密度において安定した運転が可能であることがわかる。

【0014】図2はこの発明の異なる実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図である。空気を水中を通過させて加湿する加湿器8を通してセル1に供給する。空気は水の温度での飽和水蒸気を含んでセル1に供給される。弁開閉のかわりにヒータ9のオンオフを行い膜を一定範囲の湿潤度に保って出力を安定化する。

【0015】図3はこの発明のさらに異なる実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図である。空気供給管2に水蒸気発生器10からの水蒸気供給管11を接続し、水蒸気供給管11の途中に開閉弁5を設ける。加湿水分量の調整は開閉弁5をオンオフして行う。

【0016】図4はこの発明のさらに異なる実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図である。セル1からの排出空気の一部を供給側にもどす戻し管12の途中に流量調整弁13を設け、コントローラ15からの信号に基づき調整弁13の開度を調整する。この場合は電導度計6の指示値に反比例した開度調整が行われる。排出空気の湿度は高いので、戻し流量を多くすれば供給空気の湿度は高くなり、戻し流量を少なくすれば供給空気は乾燥する。

【0017】

【発明の効果】第一の発明によればセルと、水分量調整手段と、含水量検出手段とを有し、セルは、所定量の水を含む固体高分子を電解質として用い、燃料ガスと酸化剤ガスの両反応ガスの供給により発電するものであり、水分量調整手段は制御信号に基づいて前記供給用反応ガス中の水分量を調節するものであり、含水量検出手段は前記固体高分子電解質の含水量を検出して水分量調整手段を制御するものであるとすることで固体高分子電解質は常時最適の含水状態に保持され安定した電池の運転が可能となる。

【0018】また第二の発明によれば、セルの電流電圧特性が所定の特性となったときに固体高分子電解質の含水量を含水量検出手段を用いて検出して水分調整の増加または減少の方向を決めるとともに水分量調整手段を操作して供給用反応ガス中の水分量を調整し、セル固体高分子電解質の含水量を最適に制御するのでセルの電極が過剰湿度により濡れた場合のように水分量の調整が真に

5

6

必要とされる場合のみ水分量調節手段が動作して安定した電池の運転を有効に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図

【図2】この発明の異なる実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図

【図3】この発明のさらに異なる実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図

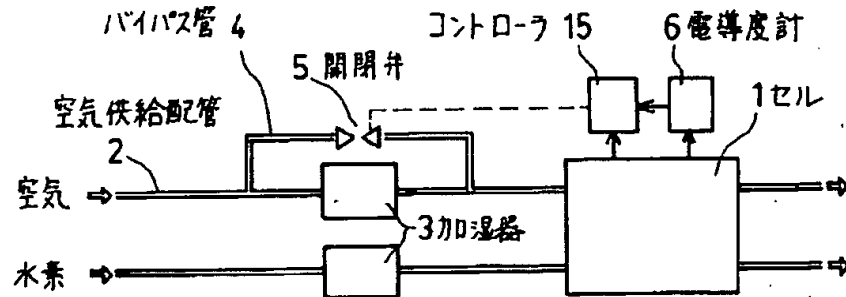
【図4】この発明のさらに異なる実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池を示す配置図

【図5】この発明の実施例に係る固体高分子電解質型燃料電池の運転特性を示す線図

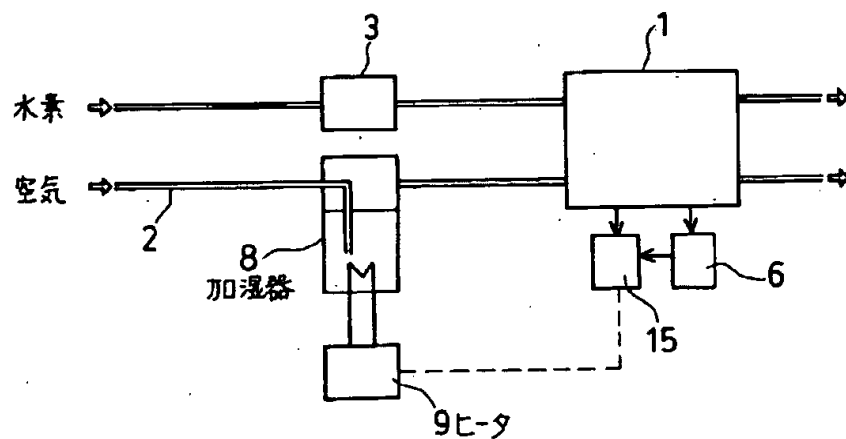
【符号の説明】

- | | |
|----|--------|
| 1 | セル |
| 2 | 空気供給配管 |
| 3 | 加湿器 |
| 4 | バイパス管 |
| 5 | 開閉弁 |
| 6 | 電導度計 |
| 8 | 加湿器 |
| 9 | ヒータ |
| 10 | 水蒸気発生器 |
| 11 | 水蒸気供給管 |
| 12 | 戻し管 |
| 13 | 流量調整弁 |
| 14 | 循環ポンプ |
| 15 | コントローラ |

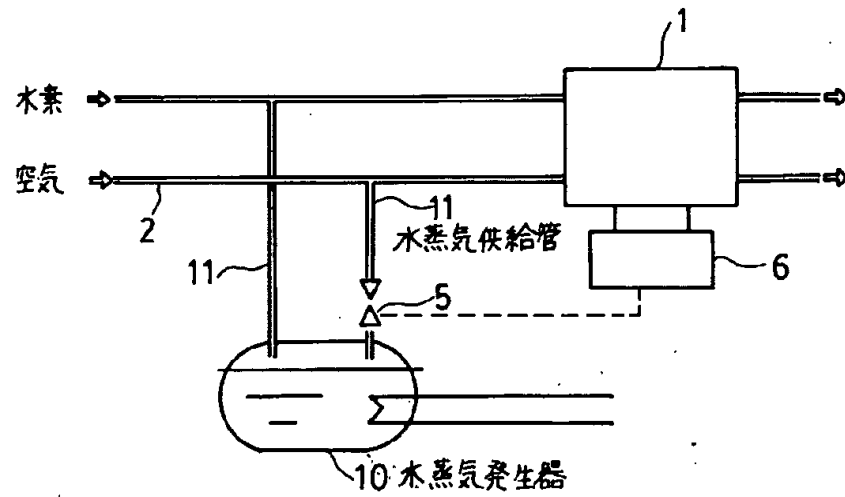
【図1】



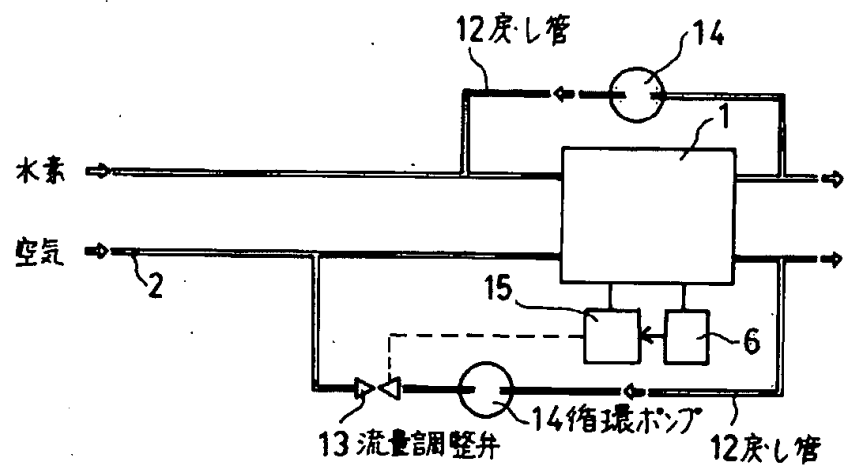
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

